

# TRANSMISSION POWER CONTROL SYSTEM FOR TRANSPONDERS

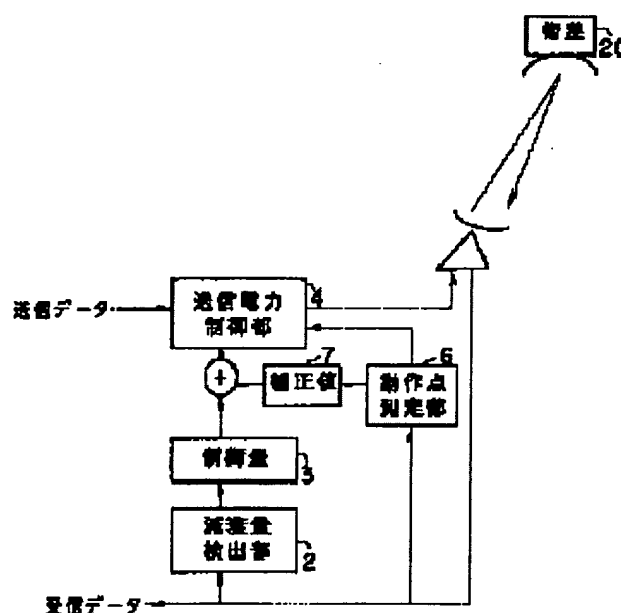
**Patent number:** JP5114878  
**Publication date:** 1993-05-07  
**Inventor:** KAZAMA HIROSHI; SAKAI TSUTOMU; KATO SHUZO  
**Applicant:** NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE  
**Classification:**  
 - international: H04B7/15  
 - european:  
**Application number:** JP19910299592 19911021  
**Priority number(s):** JP19910299592 19911021

Report a data error here

## Abstract of JP5114878

**PURPOSE:** To reduce the interference and to improve the line quality by measuring the operating point of each transponder in a specific earth station (reference station) and correcting the operational characteristic difference for each transponder on the transmission of the earth station.

**CONSTITUTION:** The operational characteristic of the transponder is measured in fine weather, and a transmission power is changed by the direction from an operational point measurement part 6 to a transmission power control part 4, changing the input power to a satellite 20. A self-station closed loop signal which comes back from the satellite 20 is received, and the reception power of the reception signal is measured by an operating point measurement part 6. The operational characteristic (I/O characteristic) of the transponder of the transmission power/reception power is taken, the prescribed back-off is taken from a saturation point of the reception power (that is the output power of the transponder) so as to decide the optimum output power. The optimum input power (that is the optimum operational point) is obtained based on the optimum output power. All the measurement are performed and the difference between the reception synchronizing transponder and the optimum operating point is taken as an inter-transponder correction value.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-114878

(43) 公開日 平成5年(1993)5月7日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/15		6942-5K	H 0 4 B 7/15	Z

審査請求 未請求 請求項の数3(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平3-299592

(22) 出願日 平成3年(1991)10月21日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 風間 宏志

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 坂井 勉

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 加藤 修三

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号日本  
電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山本 恵一

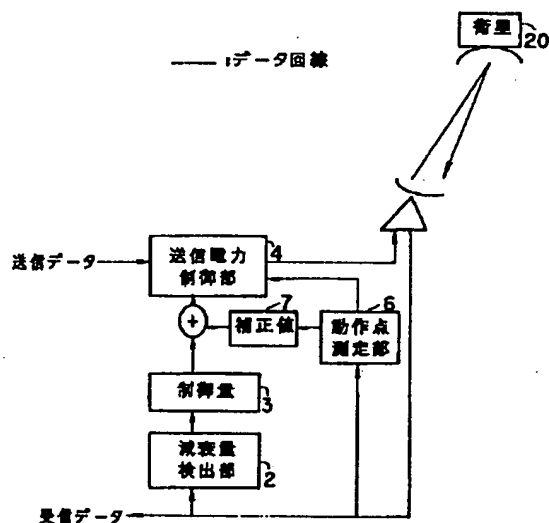
(54) 【発明の名称】 複数トランスポンダの送信電力制御方式

(57) 【要約】

【目的】 複数のトランスポンダをもつ衛星の送信電力制御方式において、全てのトランスポンダを最適動作点で動作させるように送信電力を制御することを目的とする。

【構成】 地球局で各トランスポンダの入出力特性を測定し、特定のトランスポンダの動作点と、他のトランスポンダの動作点との差であるトランスポンダ間補正値を求め、特定のトランスポンダに対する送信電力制御量は測定された当該トランスポンダの動作点から求め、他のトランスポンダに対する送信電力制御量は、特定トランスポンダに対する送信電力制御量に前記補正値を加えることにより求める。

本発明の第1の実施例



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数地球局から複数トランスポンダを介して複数のキャリアを用いた通信を行う衛星通信方式で、アップリンクにおける降雨減衰量を補償してトランスポンダへの到達電力を降雨減衰量に依らず一定とする送信電力制御方式において、

各地球局で各トランスポンダの入出力特性を測定し、特定のトランスポンダの動作点とそれに対応する他のトランスポンダの動作点の差をトランスポンダ間補正值として求め、前記特定トランスポンダを用いた自局の送信電力制御量を求め、該送信電力制御量に前記トランスポンダ間補正值を加え、各トランスポンダの送信電力制御値とし、トランスポンダ毎に地球局から衛星への送信電力を制御することを特徴とする複数トランスポンダの送信電力制御方式。

【請求項2】 特定地球局でトランスポンダ間補正值を求め、該トランスポンダ間補正值を全地球局に定期的に出し、各地球局では、自局で求めた送信電力制御量に前記トランスポンダ間補正值を加え、各トランスポンダの送信電力制御値とし、トランスポンダ毎の送信電力を制御することを特徴とする請求項1記載の複数トランスポンダの送信電力制御方式。

【請求項3】 特定地球局でトランスポンダ間補正值と各地球局の送信電力制御量を求め、該トランスポンダ間補正值と各地球局毎の送信電力制御量を全地球局に出し、各地球局では、前記送信電力制御量に前記トランスポンダ間補正值を加え、各トランスポンダの送信電力制御値とし、トランスポンダ毎の送信電力を制御することを特徴とする請求項1記載の複数トランスポンダの送信電力制御方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数トランスポンダを用いた送信電力制御方式において、トランスポンダ毎の動作特性差を地球局の送信側で補正し、各トランスポンダを最適点で動作させる技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 送信電力制御方式は、アップリンクにおける降雨減衰量を補償してトランスポンダへの到達電力を降雨減衰量に依らず一定とするもので、干渉の軽減、回線品質の改善に有効であることが知られている。従来の送信電力制御方式をTDMA通信に適用した場合の構成例を図5に示す。

【0003】 基準局1では、図6に示すような受信同期トランスポンダ(T1)のキャリア(F1)を介した基準局同期(R)パーストを用いた自局クローズドループにより、減衰量検出部2でアップリンクにおける降雨減衰量を推定し送信電力制御量3を算出し、該制御量に基づき送信電力制御部4で自局送信電力を制御する。受信同期トランスポンダ以外のトランスポンダ(T2~T

3)についても受信同期トランスポンダと同様の送信電力制御量3に基づき送信電力制御部4で自局送信電力を制御する。

【0004】 また、基準局1では、各従局の送出した従局同期(N)パーストを監視し、減衰量検出部2でアップリンクにおける降雨減衰量を推定し送信電力制御量3を算出し、該制御量を制御回線で全従局へ送る。従局11では、制御回線で送られた制御量13に基づいて送信電力制御部14で送信電力を制御する。自局の従局同期(N)パーストを送出していないトランスポンダ(T2~T3)についても自局の従局同期(N)パーストを送出しているトランスポンダと同様の送信電力制御量により送信電力制御部14で送信電力を制御する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この方式では、送信電力制御量を算出しているトランスポンダに対しては、最適点で動作しているが、図7に示すように各トランスポンダで動作特性が異なる場合には、他のトランスポンダでは最適動作点とはならない欠点がある。図7で最適入力I<sub>0</sub>と飽和入力I<sub>1</sub>とは、各トランスポンダ毎に相違する。

【0006】 本発明の目的は、複数トランスポンダを用いた送信電力制御方式において、トランスポンダ間の動作点の差を地球局の送信側で補正し、全てのトランスポンダを最適動作点で動作させることである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の特徴は、複数地球局から複数トランスポンダを介して複数のキャリアを用いた通信を行う衛星通信方式で、アップリンクにおける降雨減衰量を補償してトランスポンダへの到達電力を降雨減衰量に依らず一定とする送信電力制御方式において、各地球局で各トランスポンダの入出力特性を測定し、特定のトランスポンダの動作点とそれに対応する他のトランスポンダの動作点の差をトランスポンダ間補正值として求め、前記特定トランスポンダを用いた自局の送信電力制御量を求め、該送信電力制御量に前記トランスポンダ間補正值を加え、各トランスポンダの送信電力制御値とし、トランスポンダ毎に地球局から衛星への送信電力を制御する複数トランスポンダの送信電力制御方式にある。

## 【0008】

【作用】 本発明は、地球局で、各トランスポンダの動作点を測定し、トランスポンダ毎の動作特性の差を地球局の送信側で補正する。従来の技術に比べ、各トランスポンダを最適点で動作させることが可能であり、干渉の軽減、回線品質の改善ができる。

## 【0009】

【実施例1】 図1は、本発明の第1の実施例であり、次のように動作する。

【0010】 晴天時にトランスポンダの動作特性を測定

する。動作点測定部6から送信電力制御部4への指示により送信電力を変化させ衛星20への入力電力を変化させる。衛星20で折り返された自局クローズドループ信号を受信し、受信信号の受信電力を動作点測定部6で測定し、図2に示す様な送信電力対受信電力のトランスポンダの動作特性（入出力特性）をとる。該動作特性より、受信電力（即ち、トランスポンダの出力電力）の飽和点から所定のバックオフをとり最適出力電力を決め、該最適出力電力より最適入力電力（即ち、最適動作点）を求める。送信電力を有効に使用しかつ歪等の回線品質を所望値にするには、飽和出力から一定値だけ下げた点での動作（バックオフ）が必要である。上記測定を全てのトランスポンダについて行い、受信同期トランスポンダとの最適動作点の差をトランスポンダ間補正值とする。本補正值の較正は定期的に行う。

【0011】受信同期トランスポンダのキャリア（例えば、図7のT1のF1キャリア）を介した自局パーストを用いた自局クローズドループにより、減衰量検出部2でアップリンクにおける降雨減衰量を推定し送信電力制御量3を算出する。該制御量に上記測定により求めたトランスポンダ間補正值を加え送信電力制御値とし、該送信電力制御値により送信電力制御部4で自局送信電力を制御する。本方式によれば、基準となるトランスポンダである受信同期トランスポンダ以外のトランスポンダ（T2～T3）についても、トランスポンダ間補正值を加えることにより最適動作点で動作することが可能である。

【0012】

【実施例2】図3は、本発明の第2の実施例であり、次のように動作する。

【0013】基準局1において、前記実施例1と同様に動作点測定部でトランスポンダ間補正值を求める。該トランスポンダ間補正值を制御回線を介して全従局に送出する。

【0014】各従局11では、自局の従局同期（N）パーストを送出しているトランスポンダ（例えば、図7のT2）の補正值と他のトランスポンダ補正值との偏差を改めてトランスポンダ間補正值16とする。また、自局の送出した従局同期（N）パーストを用いた自局クローズドループにより、減衰量検出部15でアップリンクにおける降雨減衰量を推定し送信電力制御量13を算出する。該制御量13に上記トランスポンダ間補正值16を加え送信電力制御値とし、該送信電力制御値に基づき送信電力制御部14で自局送信電力を制御する。本方式によれば、自局の従局同期（N）パーストを送出しているトランスポンダ以外のトランスポンダ（T1、T3）についても、トランスポンダ間補正值を加えることにより最適動作点で動作することが可能である。

【0015】

【実施例3】図4は、本発明の第3の実施例であり、次

のように動作する。

【0016】基準局1において、実施例1と同様に動作点測定部でトランスポンダ間補正值を求める。該トランスポンダ間補正值を制御回線を介して全従局に送出する。また、各従局の送出した従局同期（N）パーストを監視し、減衰量検出部2で従局毎のアップリンクにおける降雨減衰量を推定し送信電力制御量3を算出し、該制御量を制御回線を介して全従局へ送出する。

【0017】従局11では、自局の従局同期（N）パーストを送出しているトランスポンダ（例えば、T2）の補正值と他のトランスポンダ補正值との偏差を改めてトランスポンダ間補正值16とする。制御回線で送られた制御量13に上記トランスポンダ間補正值16を加え送信電力制御値とし、該送信電力制御値に基づき送信電力制御部14で自局送信電力を制御する。本方式によれば、自局の従局同期（N）パーストを送出しているトランスポンダ以外のトランスポンダ（T1、T3）についても、トランスポンダ間補正值を加えることにより最適動作点で動作することが可能である。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数トランスポンダを用いた送信電力制御においても、特定地球局（基準局）で、各トランスポンダの動作点を測定し、トランスポンダ毎の動作特性差を地球局の送信側で補正することにより、全てのトランスポンダを最適動作点で動作させることが可能であり、干渉の軽減、回線品質の改善ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す。

【図2】トランスポンダの動作特性を示す。

【図3】本発明の第2の実施例を示す。

【図4】本発明の第3の実施例を示す。

【図5】従来の送信電力制御方式を示す。

【図6】複数トランスポンダを用いた場合のTDMAフレーム構成を示す。

【図7】トランスポンダの動作特性の相違を示す。

【符号の説明】

- 1 基準局
- 2 減衰量演算部
- 3 制御量
- 4 送信電力制御部
- 5 合成部
- 6 動作点測定部
- 7 補正值
- 11 従局
- 12 分離部
- 13 制御量
- 14 送信電力制御部
- 15 減衰量検出部
- 16 補正值

20 衛星

T1、T2、T3 トランスポンダ番号

F1～F6 キャリア番号

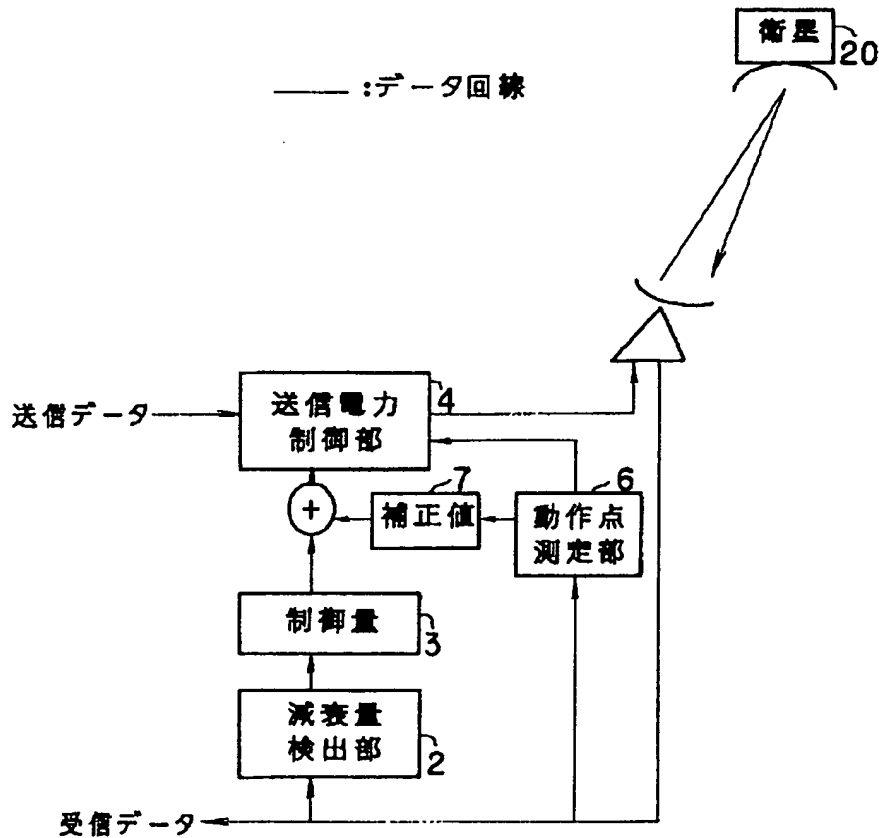
R 基準局同期バースト

N 従局同期バースト

D データバースト

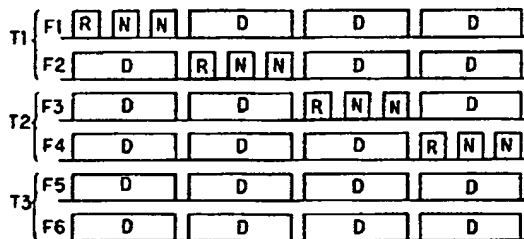
【図1】

## 本発明の第1の実施例



【図6】

## フレーム構成



R:基準局同期バースト

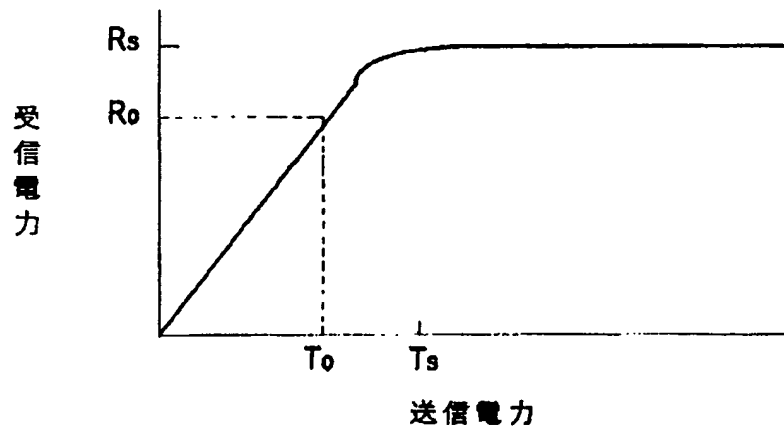
D:データバースト

N:従局同期バースト

T1:受信同期トランスポンダ

【図2】

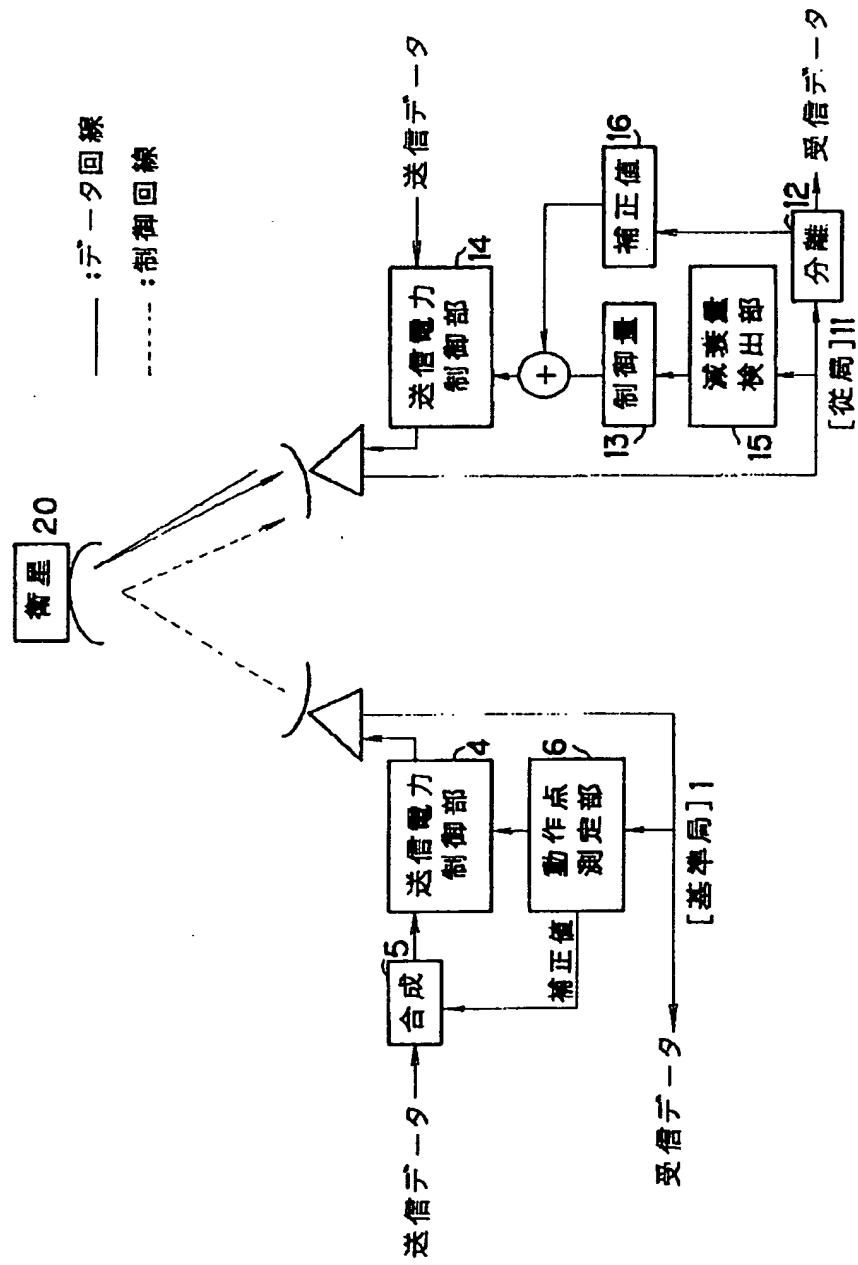
## トランスポンダの動作特性



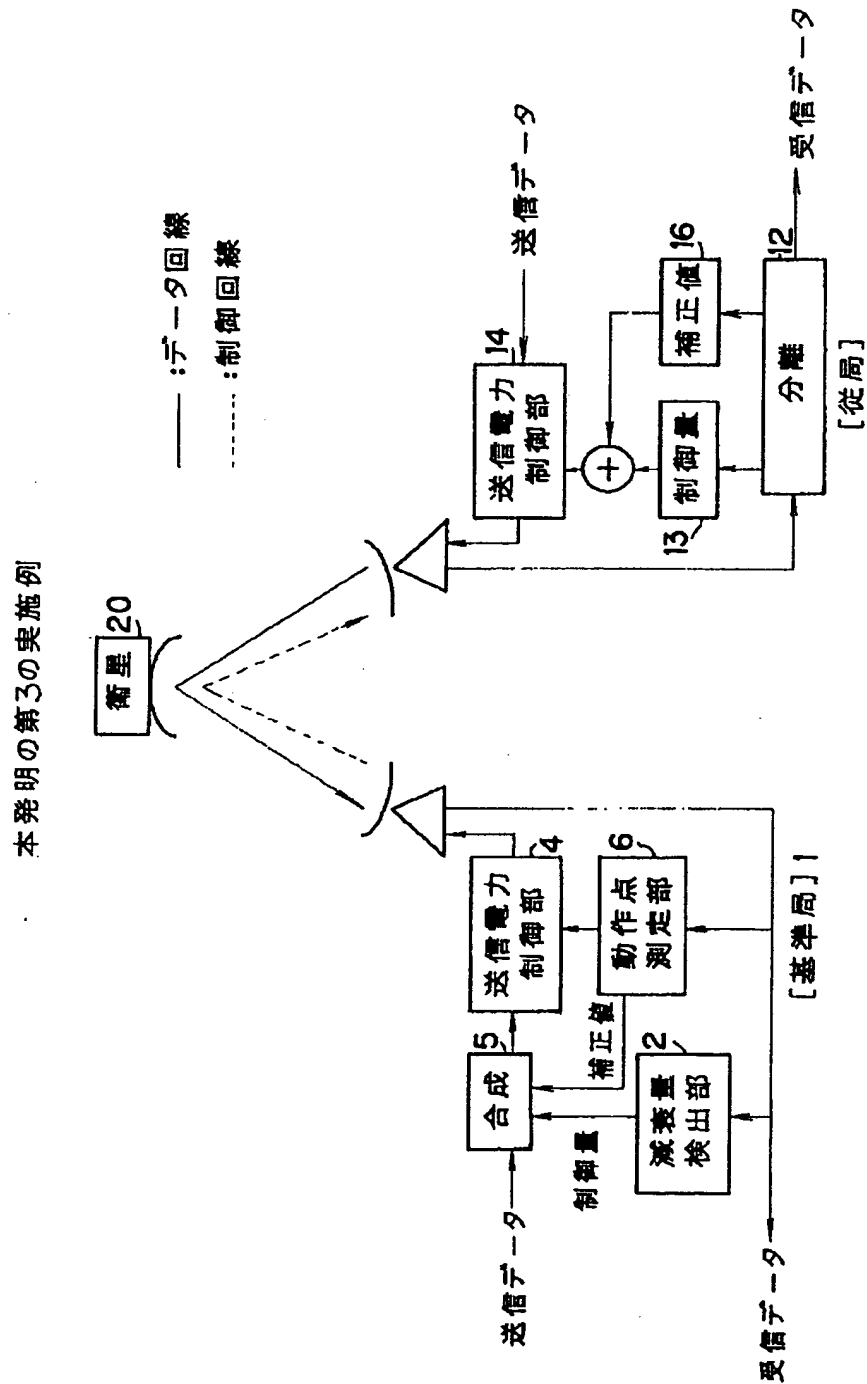
- $R_s$  : 飽和受信電力点
- $R_o$  : 最適受信電力点
- $T_s$  : 飽和送信電力点
- $T_o$  : 最適送信電力点(最適動作点)

【図3】

## 本発明の第2の実施例



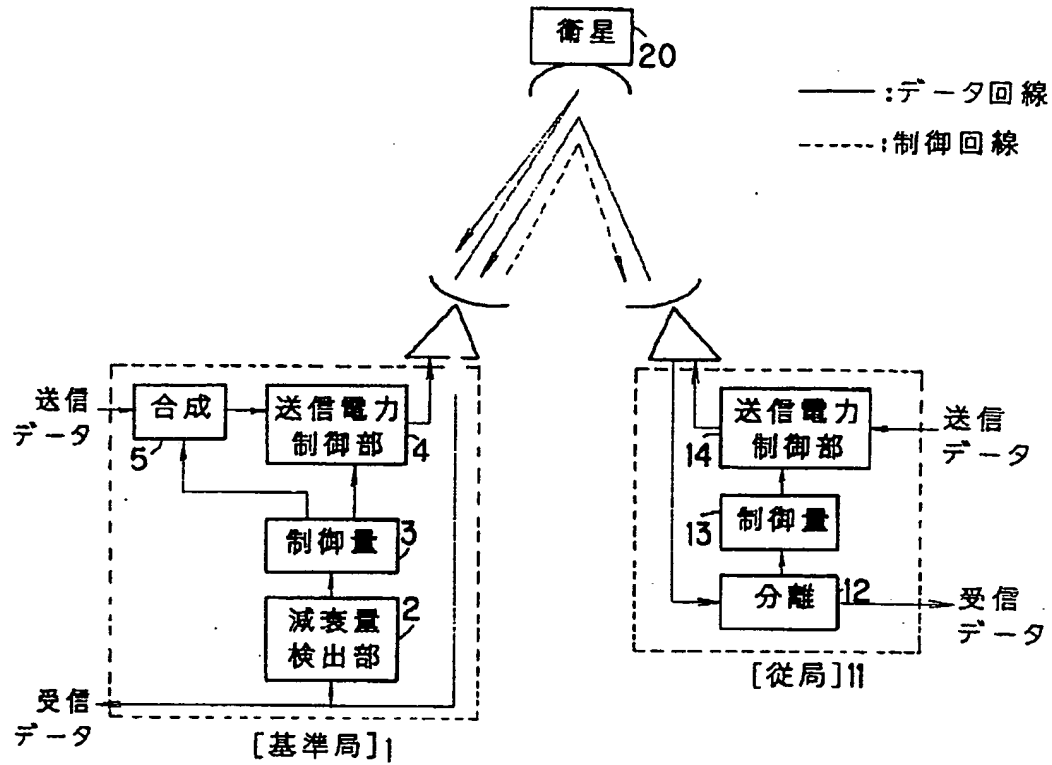
【図4】



本発明の第3の実施例

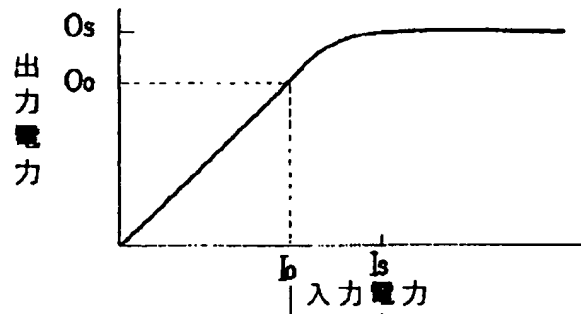
【図5】

## 従来技術の構成例

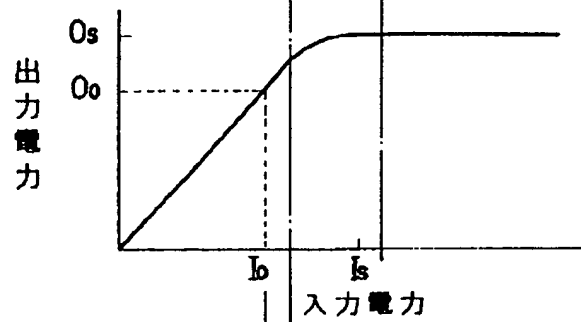


【図7】

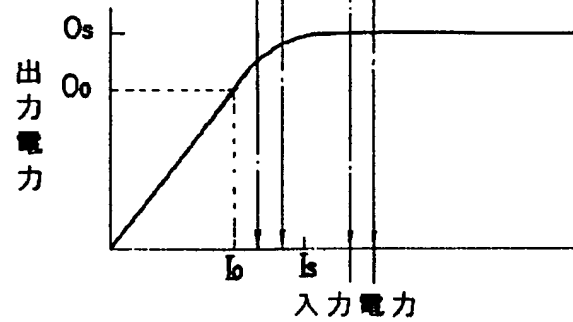
## トランスポンダの動作特性



(1) トランスポンダT1の動作特性



(2) トランスポンダT2の動作特性



(3) トランスポンダT3の動作特性

$O_s$  : 飽和出力電力点  
 $O_0$  : 最適出力電力点  
 $I_s$  : 飽和入力電力点  
 $I_b$  : 最適入力電力点(最適動作点)